

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών 'Αντισεισμικός Σχεδιασμός Τεχνικών Έργων' (ΑΣΤΕ) του τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (Α.Π.Θ.). Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας είναι η αποτίμηση αμιγώς πλαισιακών κατασκευών, βάσει του Ελληνικού Κανονισμού Επεμβάσεων (ΚΑΝΕΠΕ) - (Σχέδιο κανονισμού Φεβρουαρίου 2004). Η αποτίμηση των κατασκευών περιέχει τόσο ελαστικές όσο και ανελαστικές στατικές αναλύσεις και γίνεται για στάθμη επιτελεστικότητας φέροντος οργανισμού 'Προστασίας ζωής και περιουσίας των ενοίκων'.

Τα κτίρια που μελετώνται δεν αποτελούν υπαρκτές αλλά θεωρητικές κατασκευές, οι οποίες έχουν σχεδιασθεί σύμφωνα με τα όσα υποδεικνυε ο Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός του Βασιλικού Διατάγματος (Β.Δ.) του 1959 ('Περί αντισεισμικού κανονισμού οικοδομικών έργων'). Ο σχεδιασμός των κατασκευών, που ήταν αντικείμενο παλαιότερης εργασίας, έχει γίνει για σεισμικό συντελεστή 6%. Το σύνολο των κατασκευών που αποτιμώνται συνθέτουν μια διώροφη, μια τετραώροφη και μια εννιάώροφη, οι οποίες διαθέτουν την ίδια κάτοψη. Ως γνωστό και ως συνέπεια της μεγάλης ανοικοδόμησης που πραγματοποιήθηκε σε πολλές περιοχές της χώρας κατά τις δεκαετίες του '60 και του '70, η πλειοψηφία των μεγάλων αστικών κέντρων της Ελλάδας απαρτίζονται από τέτοιου είδους κατασκευές όμοιων με αυτές που μελετώνται. Για το λόγο αυτό στόχος της εργασίας είναι το να εξάγει κάποιο συμπέρασμα ως προς την δυνατότητα των κατασκευών αυτών να ανθίστανται σε έναν ισχυρό σεισμό. Διευκρινίζεται, ότι επειδή η κάτοψη των κατασκευών είναι συμμετρική, η ανάλυση των κατασκευών ανάγεται σε ανάλυση ενός πλαισίου κατά τη μία διεύθυνση.

Αρχικά και προκειμένου να υπολογισθούν οι πραγματικές δυσκαμψίες των δομικών στοιχείων βάσει όσων συνιστά ο ΚΑΝΕΠΕ, διενεργείται μια πρώτη ελαστική ανάλυση θεωρώντας ότι τα δομικά στοιχεία διαθέτουν το 25% της δυσκαμψίας του αρηγμάτωτου στοιχείου. Στη συνέχεια, γίνεται η προκαταρκτική ελαστική ανάλυση αυτών με σκοπό τον υπολογισμό των 'δεικτών διαθέσιμης αντοχής' (λ) των δομικών στοιχείων, προκειμένου να αποφανθεί το αν επιτρέπεται να γίνει η αποτίμηση μέσω της ελαστικής στατικής ανάλυσης. Ακολούθως, και έπειτα από την ικανοποίηση του παραπάνω κριτηρίου, πραγματοποιείται η αποτίμηση των κτιρίων σύμφωνα με την ελαστική στατική ανάλυση, βάσει των μεθοδολογιών του καθολικού δείκτη συμπεριφοράς (q) και του επιμέρους δείκτη συμπεριφοράς (m).

Στη συνέχεια, εφόσον ελεγχθούν οι προϋποθέσεις εφαρμογής της, γίνεται η ανελαστική στατική ανάλυση (Push Over) των εξεταζόμενων κατασκευών. Κρίσιμη για την εξαγωγή σωστών αποτελεσμάτων από την ανάλυση αυτή είναι η εφαρμογή κατάλληλων κατανομών των σεισμικών φορτίων που θα εφαρμόζονται στις στάθμες των διαφραγμάτων, ο ορθός υπολογισμός της μετακίνησης στην οποία θα γίνει η αποτίμηση και συγκεκριμένα ο τρόπος με τον οποίο αυτή θα συσχετισθεί με την αντίστοιχη σεισμική δράση και τέλος η κατάλληλη επιλογή μοντέλων που θα περιγράψουν τη μη γραμμική συμπεριφορά των στοιχείων. Όσον αφορά στο πρώτο εφόσον ικανοποιούνται τα κριτήρια, επιλέγεται η κατανομή σύμφωνα με την πρώτη (δεσπόζουσα) ιδιομορφή καθώς και η 'ομοιόμορφη'. Αναφορικά με το δεύτερο, η στοχευόμενη μετακίνηση υπολογίζεται βάσει της διεθνώς αναγνωρισμένης μεθοδολογίας που αναφέρεται και στο κείμενο του κανονισμού.

Τέλος, όσον αφορά το τρίτο, το μοντέλο, το οποίο επιλέγεται, είναι αυτό της διακριτοποίησης ανά δομικό στοιχείο με τη χρήση των σημειακών αρθρώσεων, καθότι κρίνεται ότι αυτά τα μοντέλα ενδείκνυται για την εκτίμηση του βαθμού βλάβης τόσο σε τοπικό όσο και σε καθολικό επίπεδο. Απαραίτητη προϋπόθεση για να αποτελούν οι πλαστικές αρθρώσεις ιδανικό μοντέλο, είναι η χρησιμοποίηση κατάλληλων καταστατικών νόμων οι οποίοι θα τις περιγράφουν. Ως καταστατικοί νόμοι λαμβάνονται απλά διγραμμικά μοντέλα ροπών - στροφών, τα οποία θα διαθέτουν και κλάδο παραμένουσας αντοχής. Στην παρούσα εργασία έγινε διερεύνηση όσον αφορά στην τιμή της διαθέσιμης πλαστικής στροφής κάθε δομικού στοιχείου που θα χρησιμοποιείται στο διάγραμμα. Ο υπολογισμός αυτής γίνεται με τους εξής τρεις τρόπους: α) Σύμφωνα με τη διαφορά της τιμής της στροφής διαρροής (θ_v) και της στροφής του στοιχείου κατά την αστοχία (θ_w), όπως αυτές προκύπτουν από έτοιμους τύπους του κανονισμού, β) Μέσω των καμπυλοτήτων διαρροής ($1/r$)_v και αστοχίας ($1/r$)_w, όπως αυτές υπολογίζονται από τύπους που διατίθενται σε παραρτήματα του κανονισμού και του ισοδύναμου μήκους πλαστικής άρθρωσης (L_p), το οποίο επίσης δίνεται από τον κανονισμό και γ) Ομοίως με την προηγούμενη μόνο που οι καμπυλότητες διαρροής και αστοχίας προσδιορίζονται με τη βοήθεια του προγράμματος ανελαστικής ανάλυσης διατομών στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος RCCOLA.

Κλείνοντας, συγκεντρώνονται και σχολιάζονται συγκριτικά τα αποτελέσματα τόσο από τις ελαστικές όσο και από τις ανελαστικές αναλύσεις και δικαιολογούνται οποιεσδήποτε ασυμφωνίες μεταξύ τους.

Συνοψίζοντας, η παρούσα εργασία αποτιμά τον Ελληνικό Κανονισμό Επεμβάσεων όσον αφορά στην τρωτότητα των αμιγώς πλαισιακών κατασκευών με έμφαση στον υπολογισμό των καταστατικών νόμων που περιγράφουν τις πλαστικές αρθρώσεις κατά τις ανελαστικές αναλύσεις.